

Opto-electronic component for connection e.g. as signal converter to electronic circuit

Patent Number: DE4428126
Publication date: 1996-02-22
Inventor(s): RODE MANFRED (DE)
Applicant(s): DAIMLER BENZ AG (DE)
Requested Patent: DE4428126
Application Number: DE19944428126 19940809
Priority Number(s): DE19944428126 19940809
IPC Classification: G02B6/42; H01S3/025; H05K3/32
EC Classification: G02B6/42C2, G02B6/42C5V, H05K3/34C4C
Equivalents:

Abstract

The component incorporates a light-guide carrier (1) in which the end of a glass fibre (6) with a converging lens is aligned with e.g. a semiconductor laser (5) mounted on a heat sink (8) and wire-bonded (7) to the metallisations (4b) on the insulating cores (4a) of the connecting strips. The contact surfaces of the strips lie approximately in the assembly plane (9) which may be defined by a smooth surface of the light-guide carrier. They serve for electrical connections between poles of the component and conductive track on a circuit board.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 44 28 126 A 1**

⑤① Int. Cl.⁸:
G 02 B 6/42
H 01 S 3/025
H 05 K 3/32

⑳ Aktenzeichen: P 44 28 126.9
㉔ Anmeldetag: 9. 8. 94
㉕ Offenlegungstag: 22. 2. 96

DE 44 28 126 A 1

㉑ Anmelder:
Daimler-Benz Aktiengesellschaft, 70567 Stuttgart,
DE

㉒ Vertreter:
Amersbach, W., Dipl.-Ing., 89250 Senden

㉓ Erfinder:
Rode, Manfred, 89250 Senden, DE

㉔ Entgegenhaltungen:
DE 37 27 109 A1
DE 35 42 020 A1
US 51 82 782 A
US 51 79 609 A

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉕ Optoelektronisches Bauteil

㉖ Für ein optoelektronisches Bauteil mit einem Lichtwellenleiter-Träger und einem Element-Träger wird vorgeschlagen, auf der einer Montageebene zugewandten Seite des Element-Trägers Leitungsstreifen vorzusehen, welche annähernd in der Montageebene liegen und zur elektrischen Verbindung zwischen Leitungsbahnen eines Schaltungssträgers und Anschlußpolen eines optoelektronischen Bauelements auf dem Bauteil dienen.

DE 44 28 126 A 1

Die Erfindung betrifft ein optoelektronisches Bauteil nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie eine Schaltungsanordnung mit einem solchen optoelektronischen Bauteil.

Ein derartiges optoelektronisches Bauteil ist einschließlich vorteilhafter Verfahren in dessen Herstellung beschrieben in DE 35 42 020 A1 und DE 37 27 109 A1. Ein derartiges Bauteil dient als Signalwandler zwischen einer optischen Übertragungsstrecke und einer elektrischen Schaltung. Hierfür ist das optoelektronische Bauelement mit der elektrischen Schaltung zu kontaktieren. Der gebräuchliche Einbau in ein geschlossenes Gehäuse mit Durchführungen ist mit erheblichem Aufwand und großem Platzbedarf verbunden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein optoelektronisches Bauteil anzugeben, das einfach und zuverlässig mit einer elektronischen Schaltung verbindbar ist.

Das erfindungsgemäße Bauteil ist im Patentanspruch 1 beschrieben. Die Unteransprüche enthalten vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung. Die Ansprüche 9 und 10 beschreiben Schaltungsanordnungen mit einem solchen Bauteil.

Mit dem erfindungsgemäßen Bauteil ist eine einfache und zuverlässige Kontaktierung des bzw. der Leiterstreifen mit entsprechenden Leitungsstrukturen eines elektrischen Schaltung enthaltenden Schaltungsträgers möglich, ohne daß das optoelektronische Bauelement und dessen präzise Justierung bezüglich des Lichtwellenleiters einer erneuten thermischen oder mechanischen Beanspruchung ausgesetzt werden. Dies ist insbesondere von Bedeutung für die Ausführung als optischer Sender mit einem Halbleiterlaser als optoelektronischem Bauelement, wobei eine Justiergenauigkeit im Submikrometerbereich einzuhalten ist. Der Einbau auf den Schaltungsträger einer Schaltungsanordnung ist mit sehr kurzen und störungsarmen Leitungen möglich, wobei zusätzlich das optoelektronische Bauelement eine mechanisch und elektromagnetisch besonders geschützte Position einnimmt.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Abbildungen noch eingehend veranschaulicht. Dabei zeigt:

Fig. 1A eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Bauteils;

Fig. 1B eine Schnittansicht durch das Bauteil nach Fig. 1A;

Fig. 2A eine perspektivische Darstellung des in Fig. 1A skizzierten Bauteils innerhalb einer Schaltungsanordnung;

Fig. 2B eine Schnittansicht durch die Anordnung nach Fig. 2A.

Das in Fig. 1A und 1B skizzierte Bauteil enthält einen mehrteiligen Trägerkörper, der insbesondere einen Lichtwellenleiter-Träger 1 und einen Element-Träger, der wiederum aus mehreren Teilen aufgebaut ist, umfaßt. Für die erforderliche präzise gegenseitige Ausrichtung von Lichtwellenleiter 6 und optoelektronischem Bauelement 5, im folgenden beispielhaft einer Glasfaser mit Taperlinse als Lichtwellenleiter und einem Halbleiterlaser als optoelektronischem Bauelement, werden die Glasfaser auf dem Lichtwellenleiter-Träger 1 und der Laser auf dem Element-Träger in vorjustierter Anordnung befestigt und danach werden Element-Träger und Lichtwellenleiter-Träger durch Verschiebung entlang

paralleler ebener Flächen mit hoher Präzision auf optimale optische Kopplung justiert und in der optimierten Position fest miteinander verbunden, vorzugsweise durch Laserpunktschweißen. Dieser Vorgang ist an sich bekannt, z. B. aus dem eingangs angegebenen Stand der Technik.

Der Element-Träger kann beispielsweise wie skizziert einen Grundkörper 2, eine Subsenke 3 und als eigentlichen Träger des Lasers 5 eine Wärmesenke 8 umfassen. Der Aufbau des Element-Trägers im einzelnen ist für die Erfindung nicht von Bedeutung.

Der Lichtwellenleiter-Träger 1 weist eine Montageebene 9 auf, die beispielsweise durch eine ebene Fläche des Lichtwellenleiter-Trägers gebildet sein kann.

Diese Montageebene bestimmt die Lage des nach Fig. 2A, 2B auf eine Fläche 19 eines Schaltungsträgers 10 montierten Bauteils bezüglich dieser Fläche 19. Je nach Art der Befestigung des Bauteils auf dem Schaltungsträger z. B. Löten, Kleben, Schweißen etc., kann zwischen der Fläche 19 und der Montageebene noch eine Zwischenschicht aus Lot, Klebstoff etc. auftreten.

Auf der der Montageebene zugewandten Seite des Element-Trägers sind das Bauelement 5 und zwei Leiterstreifen 4 befestigt. Die Leiterstreifen sind elektrisch voneinander getrennt und mit je einem Pol des zweipoligen Bauelements 5 elektrisch verbunden, z. B. mittels eines Bonddrahts 7. Im montierten Zustand nach Fig. 2A, 2B sind die Leitungsstreifen 4 mit auf der Fläche 19 des Schaltungsträgers 10 verlaufenden Anschlußleitungen 12, z. B. zum Anschluß eines Treibers 11 elektrisch verbunden, beispielsweise durch Lot 13, leitenden Klebstoff, Bonddrähte etc. Die Leiterstreifen 4 sind in der Ausführung nach Fig. 1B, 2B aus elektrisch isolierendem Material 4a mit einer Metallisierung 4b. Die Leiterstreifen können auch ganz metallisch sein und/oder im montierten Zustand federnd auf den Leiterbahnen 12 aufliegen. Die Leiterstreifen 4 ragen parallel zur Montagefläche über den Rand des Element-Trägers hinaus und sind somit bei der Kontaktierung mit den Leiterbahnen 12 leicht zugänglich.

Die Kontaktflächen der Leiterstreifen 4 liegen annähernd in der Montageebene 9. Der Abstand von der Montageebene, der klein gegen die Abmessungen des Bauteils ist und typischerweise weniger als 500 µm beträgt, ist insbesondere beeinflusst durch die Art der Befestigung des Bauteils auf dem Schaltungsträger 10, Verlauf und Dicke der Leiterbahnen 12 und schließlich durch die relative Verschiebung des Element-Trägers gegen den Lichtwellenleiter-Träger bei der präzisen Justierung.

Zur Befestigung der Glasfaser 6 im Lichtwellenleiter-Träger ist in diesen von der Seite der Montageebene her eine Nut eingebracht, in welcher die Glasfaser eingesetzt und befestigt ist, z. B. durch Kleben, Löten oder Schweißen. Die Glasfaser kann hierfür zuvor in ein dünnes Trägerröhrchen eingesetzt oder über einen Teil ihres Umfangs metallisiert werden.

Ein Pol des Bauelements kann anstelle eines Leiterstreifens 4 auch den Trägerkörper als elektrischen Anschluß benutzen, wofür dann der Lichtwellenleiter-Träger über den Element-Träger mit dem einen Pol des Bauelements und über eine geeignete Verbindung mit einer Leiterbahn auf dem Schaltungsträger 10 elektrisch leitend verbunden ist.

Das Bauelement 5 ist nicht notwendig rweise ein isolierter optoelektronischer Wandler, sondern kann auch vorzugsweise in monolithisch integrierter Form, weitere Schaltungselemente umfassen.

Patentansprüche

1. Optoelektronisches Bauteil mit einem mehrteiligen Trägerkörper, bei welchem auf einem Lichtwellenleiter Träger ein Lichtwellenleiter und auf einem Element-Träger ein optoelektronisches Bauelement befestigt sind, und die beiden Träger fest miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtwellenleiter-Träger eine Montageebene aufweist und daß der Element-Träger mindestens einen annähernd in der Montageebene verlaufenden Anschluß-Leiterstreifen enthält, der elektrisch mit einem Pol des Bauelements verbunden ist. 5 10
2. Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Element-Träger mehrere elektrisch getrennte, annähernd in der Montageebene verlaufende Leiterstreifen enthält, die mit je einem von mehreren Polen des Bauelements verbunden sind. 15
3. Bauteil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Träger metallisch und leitend miteinander und mit einem Pol des Bauelements verbunden sind. 20
4. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterstreifen als Metallstreifen ausgeführt sind. 25
5. Bauteil nach einem der Ansprüche 2 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterstreifen aus mit einer Metallisierung versehenem Isolatormaterial bestehen. 30
6. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtwellenleiter von der Seite der Montageebene in eine Nut eingesetzt ist. 35
7. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauelement auf der der Montageebene zugewandten Seite des Element-Trägers befestigt ist. 40
8. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauelement ein Halbleiterlaser ist. 45
9. Schaltungsanordnung mit einem Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauteil mit der Montageebene des Lichtwellenleiter-Trägers auf einer ebenen Fläche eines Schaltungsträgers befestigt ist und daß der oder die Leiterstreifen mit auf dem Schaltungsträger verlaufenden Anschlußleitungen elektrisch verbunden sind. 50
10. Schaltungsanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtwellenleiter-Träger elektrisch leitend mit einer Leiterfläche des Schaltungsträgers und mit einem Anschlußpol des Bauelements verbunden ist. 55

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

FIG.1A

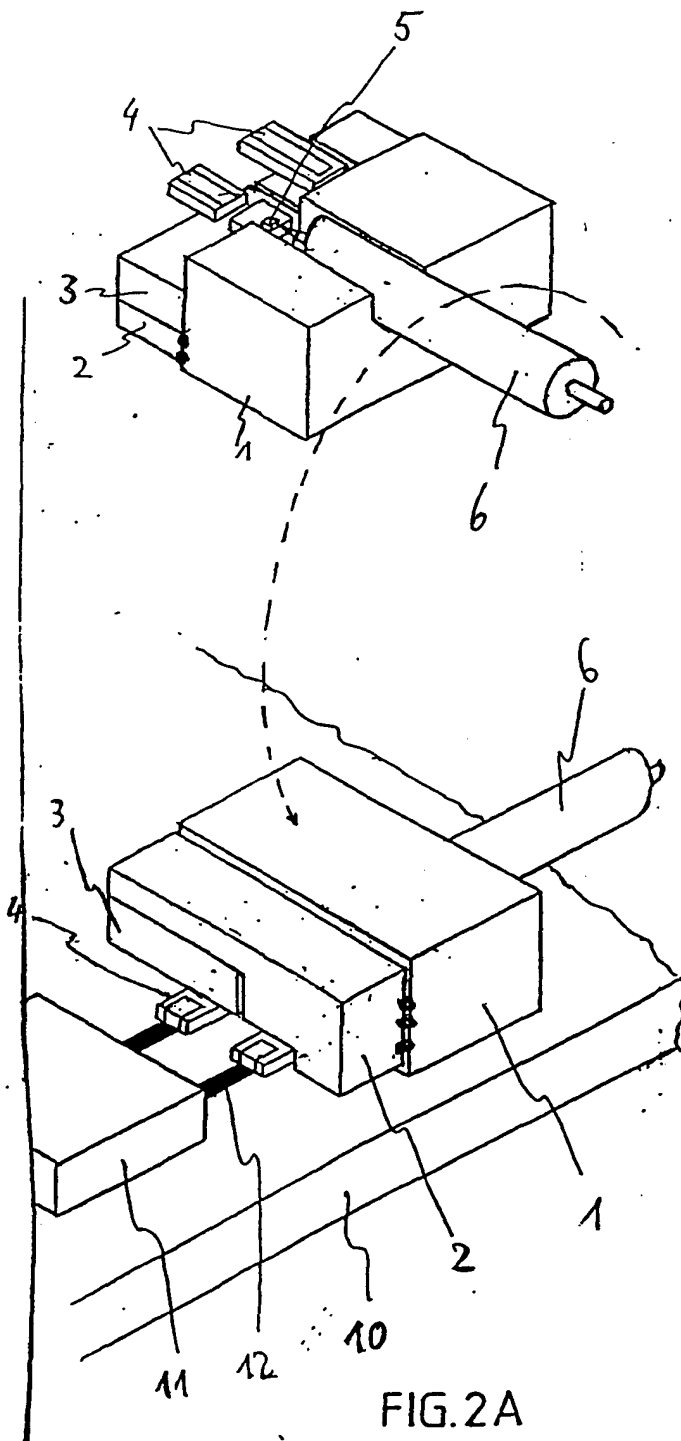


FIG.2A

FIG.1B

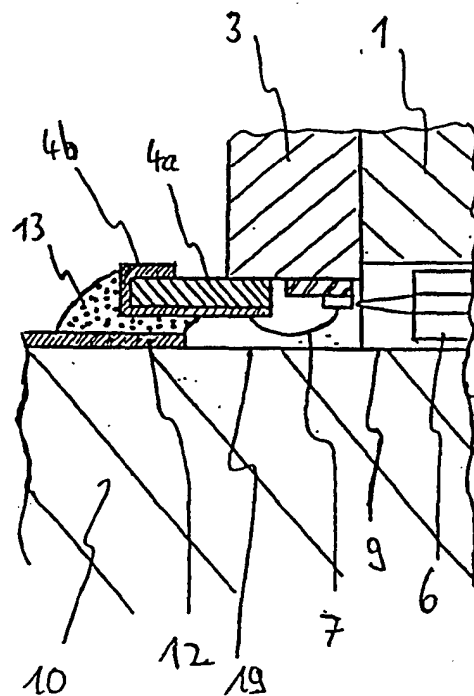
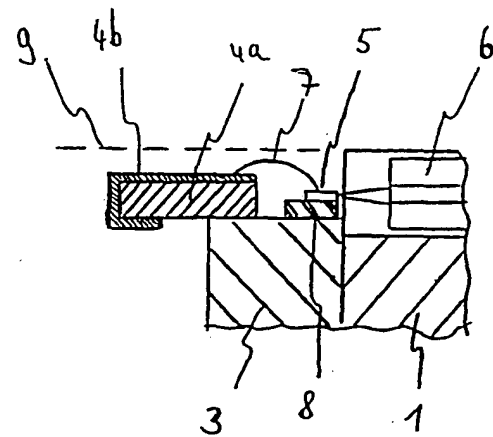


FIG.2 B